Introducción Lab dispositivos electrónicos 02-07-2025

Traer circuitos ya armados. Solo llegar a implementar

Pedro Gonzales Osorio
Profesor adjunto

Material
- multímetro
- Osciloscopio
- Generador de señales
- Fuente de Poder — trae 2 variables y una fija a 5V

Primeras 2 sesiones: Pract 1 Sesión 1 y Sesión 2

15 Semanas, 15 Sesiones, 12 Prácticas

Conocimiento previo:
- implementación de circuitos
- Circuito RC
- leyes de corrientes y resistencias, etc

En el reporte de Práctica especificar las sesiones de las actividades

Simuladores: Multisim → osciloscopio más completo

Evaluación

Trabajo previo — 30% max 12 horas antes - OBLIGATORIO
Reporte práctica — 70% max 58 hrs después de la sesión

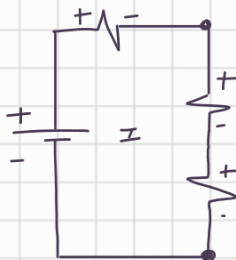
Formato Prácticas
- Carátula
- número de lista en lugar de brigada
- Nombre
- Firma/iniciales
- Fecha de Sesión de acuerdo a la calendarización (también fecha para el previo)

Para las sesiones se puede trabajar solo o por pares

No hay examen de laboratorio

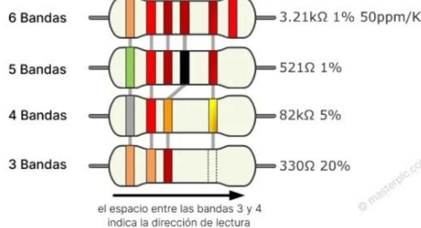


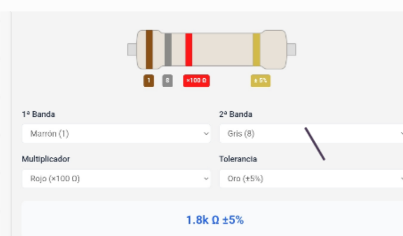
Alambrar circuito en sim

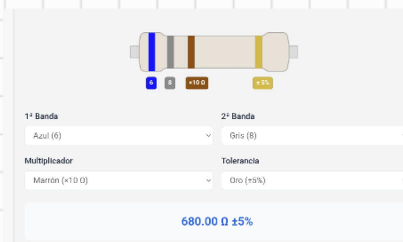


Color	figura significativa banda 1	banda 2	banda 3	Multiplicador	Tolerancia (%)	Temp. coeff (ppm/k)	Fail Rate (%)
Negro	0	0	0	x 1		250 (U)	
Marron	1	1	1	x 10	± 1% (F)	100 (S)	1%
Rojo	2	2	2	x 100	± 2% (G)	50 (R)	0.1%
Naranja	3	3	3	x 1K		15 (P)	0.01%
Amarillo	4	4	4	x 10K		25 (Q)	0.001
Verde	5	5	5	x 100K	± 0.5% (D)	20 (Z)	
Azul	6	6	6	x 1M	± 0.25% (C)	10 (Z)	
Violeta	7	7	7	x 10M	± 0.1% (B)	5 (M)	
Gris	8	8	8	x 100M	± 0.05% (A)	1 (K)	
Blanco	9	9	9	x 1G			
Oro			solo para 5 y 6 bandas	x 0.1	± 5% (J)		
Plata				x 0.01	± 10% (K)		
Nada					± 20% (M)		

© masterplc.com











Previo Práctica 1:

TRABAJO PREVIO - PRACTICA No. 1 CONCEPTOS BÁSICOS Y MANEJO DE EQUIPO

- Para la realización de la **primera sesión** de esta práctica el alumno deberá **conocer** la clasificación eléctrica de los materiales, la ley de Ohm, las leyes de Kirchhoff para corrientes y voltajes, el teorema de Thévenin y de Nortón. Además debe saber cómo se utiliza el código de colores para resistencias comerciales.

- **Incluir** en el trabajo previo, imágenes del código de colores de 4 bandas para resistencias, de la tabla de los valores comerciales de resistencias y de la tabla de códigos para valores comerciales de capacitores cerámicos.

- **Diseñar** un circuito resistivo que conste de 2 mallas: En la primera malla colocar 3 resistencias en **serie,** nombrarlas R1, R2 y R3 (las resistencias **no** deben ser del mismo valor, deben ser mayores a 100 ohm y de valor comercial) además colocar una fuente de corriente continua V_{cc}=12V en serie con las mismas; La segunda malla estará formada por 2 resistencias en **serie** entre ellas mismas, nombrarlas R4 y R5 (las resistencias **no** deben ser del mismo valor, deben ser mayores a 100 ohm y de valor comercial) estas resistencias colocarlas en **paralelo** con las resistencias R2 y R3 del la primera malla.

Analizar teóricamente el circuito resistivo para calcular las respectivas corrientes y voltajes en cada resistencia. Calcular lo potencia total que entrega la fuente de corriente continua Vcc.

Simular el circuito resistivo en Falstad (software de simulación de circuitos electrónicos) midiendo voltajes y corrientes en cada resistencia, **anexar** una tabla comparativa de los voltajes y corrientes en cada resistencia (valores teóricos y simulados), **incluir** en el trabajo previo la **imagen** del circuito simulado y el **link** de referencia a la simulación.

- Para la realización de la **segunda sesión** de esta práctica el alumno deberá **conocer** que es una señal analógica, una señal digital, la amplitud y frecuencia de una señal, debe poder **distinguir** entre corriente directa y corriente alterna.

- **Diseñar** un circuito RC serie de primer orden, con una constante de tiempo de τ = 155 μs, utilizar en su diseño un capacitor cerámico comercial de 47nF. El voltaje de entrada al circuito RC será proporcionado por un generador de señales ajustado con una señal analógica sinusoidal de amplitud 12 volts pico-pico, esto es Vi (t) = 6 sen (wt) [V] y frecuencia f = 1 KHz.

- **Simular** el circuito RC en Multisim Live (software simulador de circuitos electrónicos) utilizar los dos canales del osciloscopio para ver tanto la señal de entrada como la señal del capacitor. **Incluir** la imagen de la gráfica con las ondas superpuestas, utilizar esta imagen para **medir** el tiempo de desfasamiento entre señales (t_d) en segundos, después con un procedimiento matemático **convertir** este tiempo de desfasamiento (t_d) de segundos a grados (θ). **Incluir** su link de referencia a la simulación.

NOTA: Traer implementado en una Protoboard el circuito resistivo planteado y el circuito RC serie diseñado, además debe traer los cables de conexión adecuados para cada equipo de instrumentación (6 cables banana-caimán y 3 cables BNC).

Color	figura significativa banda 1	banda 2	banda 3	Multiplicador
Negro	0	0	0	x 1
Marron	1	1	1	x 10
Rojo	2	2	2	x 100
Naranja	3	3	3	x 1K
Amarillo	4	4	4	x 10K
Verde	5	5	5	x 100K
Azul	6	6	6	x 1M
Violeta	7	7	7	x 10M
Gris	8	8	8	x 100M
Blanco	9	9	9	x 1G
Oro			solo para 5 y 6 bandas	x 0.1
Plata				x 0.01
Nada				

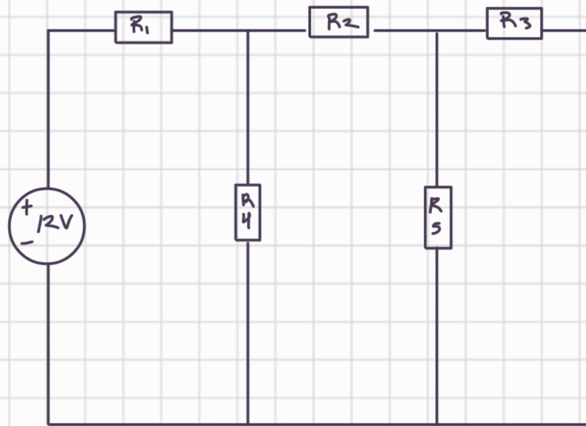
x 1	x 10	x 100	x 1.000 (K)	x 10.000 (10K)	x 100.000 (100K)	x 1.000.000 (M)
1 Ω	10 Ω	100 Ω	1 KΩ	10 KΩ	100 KΩ	1 M Ω
1,2 Ω	12 Ω	120 Ω	1K2 Ω	12 KΩ	120 KΩ	1M2 Ω
1,5 Ω	15 Ω	150 Ω	1K5 Ω	15 KΩ	150 KΩ	1M5 Ω
1,8 Ω	18 Ω	180 Ω	1K8 Ω	18 KΩ	180 KΩ	1M8 Ω
2,2 Ω	22 Ω	220 Ω	2K2 Ω	22 KΩ	220 KΩ	2M2 Ω
2,7 Ω	27 Ω	270 Ω	2K7 Ω	27 KΩ	270 KΩ	2M7 Ω
3,3 Ω	33 Ω	330 Ω	3K3 Ω	33 KΩ	330 KΩ	3M3 Ω
3,9 Ω	39 Ω	390 Ω	3K9 Ω	39 KΩ	390 KΩ	3M9 Ω
4,7 Ω	47 Ω	470 Ω	4K7 Ω	47 KΩ	470 KΩ	4M7 Ω
5,1 Ω	51 Ω	510 Ω	5K1 Ω	51 KΩ	510 KΩ	5M1 Ω
5,6 Ω	56 Ω	560 Ω	5K6 Ω	56 KΩ	560 KΩ	5M6 Ω
6,8 Ω	68 Ω	680 Ω	6K8 Ω	68 KΩ	680 KΩ	6M8 Ω
8,2 Ω	82 Ω	820 Ω	8K2 Ω	82 KΩ	820 KΩ	8M2 Ω
						10M Ω

www.freeprintablepdf.eu

Vvalores comerciales de capacitores comunes

Código	pF	nF	µF
122K	1.2	0.0012	0.0000012
152K	1.5	0.0015	0.0000015
182K	1.8	0.0018	0.0000018
202K	2	0.002	0.000002
222K	2.2	0.0022	0.0000022
252K	2.5	0.0025	0.0000025
272K	2.7	0.0027	0.0000027
302K	3	0.003	0.000003
332K	3.3	0.0033	0.0000033
392K	3.9	0.0039	0.0000039
402K	4	0.004	0.000004
472K	4.7	0.0047	0.0000047
502K	5	0.005	0.000005
562K	5.6	0.0056	0.0000056
100K	10	0.01	0.00001
120K	12	0.012	0.000012
150K	15	0.015	0.000015
180K	18	0.018	0.000018
200K	20	0.02	0.00002
220K	22	0.022	0.000022
250K	25	0.025	0.000025
270K	27	0.027	0.000027
273K	27	27	0.027
300K	30	0.03	0.00003
330K	33	0.033	0.000033
390K	39	0.039	0.000039
400K	40	0.04	0.00004
470K	47	0.047	0.000047
500K	50	0.05	0.00005
560K	56	0.056	0.000056
600K	60	0.06	0.00006
680K	68	0.068	0.000068
700K	70	0.07	0.00007
800K	80	0.08	0.00008
820K	82	0.082	0.000082
101K	100	0.1	0.0001
121K	120	0.12	0.00012
151K	150	0.15	0.00015
181K	180	0.18	0.00018
221K	220	0.22	0.00022
251K	250	0.25	0.00025
271K	270	0.27	0.00027
301K	300	0.3	0.0003
331K	330	0.33	0.00033
391K	390	0.39	0.00039
401K	400	0.4	0.0004
471K	470	0.47	0.00047
501K	500	0.5	0.0005
561K	560	0.56	0.00056
601K	600	0.6	0.0006
681K	680	0.68	0.00068
701K	700	0.7	0.0007
801K	800	0.8	0.0008
821K	820	0.82	0.00082
102K	1000	1	0.001
602K	6000	6	0.006
682K	6800	68	0.068
702K	7000	7	0.007
802K	8000	8	0.008
822K	8200	82	0.082
103K	10000	10	0.01
123K	12000	12	0.012
153K	15000	15	0.015
183K	18000	18	0.018
203K	20000	20	0.02
223K	22000	22	0.022
253K	25000	25	0.025
303K	30000	30	0.03
333K	33000	33	0.033
393K	39000	39	0.039
403K	40000	40	0.04
473K	47000	47	0.047
503K	50000	50	0.05
563K	56000	56	0.056
603K	60000	60	0.06
683K	68000	68	0.068
703K	70000	70	0.07
803K	80000	80	0.08
823K	82000	82	0.082
104K	100000	100	0.1
124K	120000	120	0.12
154K	150000	150	0.15
184K	180000	180	0.18
204K	200000	200	0.2
224K	220000	220	0.22
254K	250000	250	0.25
274K	270000	270	0.27
304K	300000	300	0.3
394K	390000	390	0.39
404K	400000	400	0.4
474K	470000	470	0.47
504K	500000	500	0.5
564K	560000	560	0.56
604K	600000	600	0.6
684K	680000	680	0.68
704K	700000	700	0.7
804K	800000	800	0.8
824K	820000	820	0.82
105K	1000000	1000	1
109K	10000000000	10000000	10000
129K	12000000000	12000000	12000
159K	15000000000	15000000	15000
189k	18000000000	18000000	18000
209k	20000000000	20000000	20000
229K	22000000000	22000000	22000
259K	25000000000	25000000	25000
279K	27000000000	27000000	27000
309K	30000000000	30000000	30000
339K	33000000000	33000000	33000
399K	39000000000	39000000	39000
409K	40000000000	40000000	40000
479K	47000000000	47000000	47000
509K	50000000000	50000000	50000
569K	56000000000	56000000	56000
609K	60000000000	60000000	60000
689K	68000000000	68000000	68000
709K	70000000000	70000000	70000
809K	80000000000	80000000	80000
829K	82000000000	82000000	82000

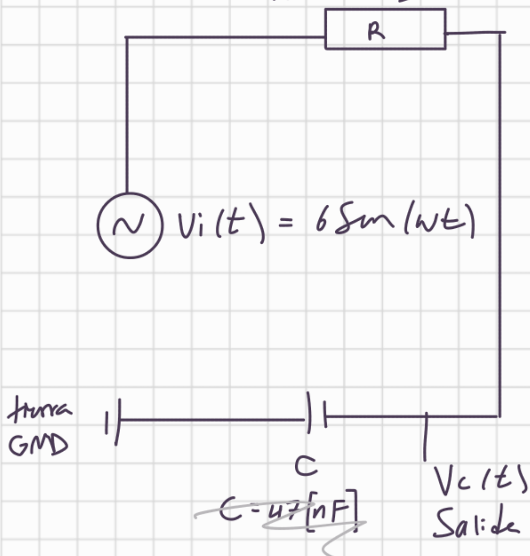
Circuito resistivo



$R_1 = 220 [\Omega]$
$R_2 = 330 [\Omega]$
$R_3 = 470 [\Omega]$
$R_4 = 560 [\Omega]$
$R_5 \ 680 [\Omega]$

Circuito RC Serie

$R = 3.3 [k\Omega]$



~~C = 47 [nF]~~

~~224~~ 224 (nF)

0.22 MF = 220 (nF)

R_1, R_2 y R_3 en serie

$R_1 \text{ serie} = R_1 + R_2 + R_3$

$R_1 \text{ Serie} = (220 + 330 + 470) [\Omega]$

$R_1 \text{ Serie} = 1020 [\Omega]$

R_4 y R_5 en serie

$R_2 \text{ Serie} = R_4 + R_5$

$R_2 \text{ Serie} = (560 + 680) [\Omega]$

$R_2 \text{ Serie} = 1240 [\Omega]$

Resistencia equivalente

$$R_{eq} = \frac{R_2 \text{ Serie} \cdot R_{45} \text{ Serie}}{R_2 \text{ Serie} + R_{45} \text{ Serie}}$$

$$R_{eq} = \frac{(330 + 470) \cdot (560 + 680)}{(330 + 470) + (560 + 680)}$$

$$R_{eq} = \frac{(800) \cdot (1240)}{800 + 1240} = \frac{992000}{2040} = 486.27$$

$R_{eq} = 486.27 [\Omega]$

Resistencia total del circuito

$R_T = R_1 + R_{eq} = 220 + 486.27$

$R_T = 706.27 [\Omega]$ //

Ley de ohm: $I_T = \frac{V_c}{R_T} = \frac{12V}{706.27[\Omega]}$

$I_T = 0.0170[A]$

$I_T = 17[mA]$ //

$V_{R_1} = I_T \cdot R_1 = (0.017)(220) = 3.74[V]$ //

$V_{Req} = V_c - V_{R_1} = 12 - 3.74 = 8.26[V]$ //

Voltaje en paralelo

Corriente:

$I_{R_2R_3} = \frac{V_{Req}}{R_{2+3} \text{ serie}} = \frac{8.26}{800} = 0.0103[A]$

$= 10.3[mA]$ //

$V_{R_2} = I_{R_{2+3}} \cdot R_2 = (0.0103)(330) = 3.40[V]$ //

$V_{R_3} = I_{R_{2+3}} \cdot R_3 = (0.0103)(470) = 4.86[V]$ //

$I_{R_{4+5}} = \frac{V_{Req}}{R_{4+5} \text{ serie}} = \frac{8.26}{1240} = 6.66[mA]$

$V_{R_4} = I_{R_{4+5}} \cdot R_4 = (0.0066)(560) = 3.73[V]$ //

$V_{R_5} = I_{R_{4+5}} \cdot R_5 = (0.0066)(680) = 4.53[V]$ //

Potencia fuente

$P = V_c \cdot I_T = (12)(0.017) = 0.204[W]$

$= 204[mW]$ //

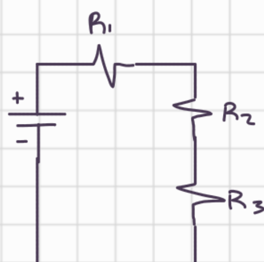
www.freeprintablepdf.eu

Práctica 1 — Sesión 1 : Conceptos básicos y manejo de equipo

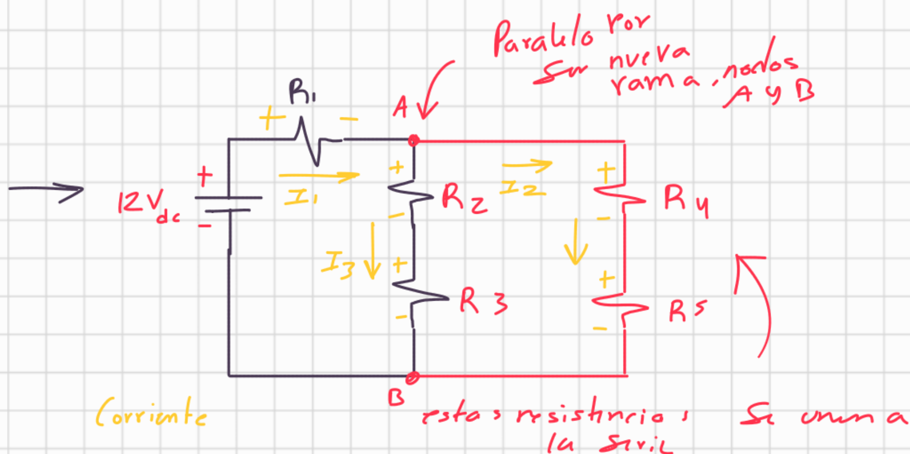
- Previo: utilizar la caratula del manual y personalizarla con los datos
  Fecha de la sesión

  *Se incluir referencias

  (Para esta es 21 de Febrero)
  brigada es por alumno - yo soy 1



Malla 1
todas en serie



Reporte hasta 23 de Febrero

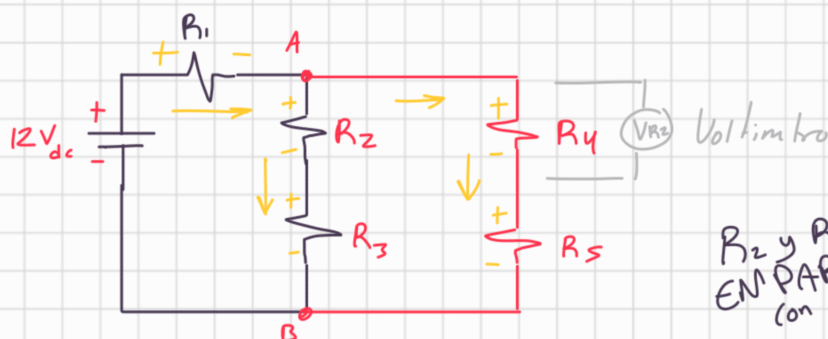
- Sesión 11 Solo circuito resistivo
- Sesión 21 Solo circuito RC

+ cable rojo
- cable negro
} si se ponen al revés el número sale negativo

Voltaje se mide en Paralelo

Se van a comparar

- Valores calculados
- simulados
- Obtenidos de las mediciones

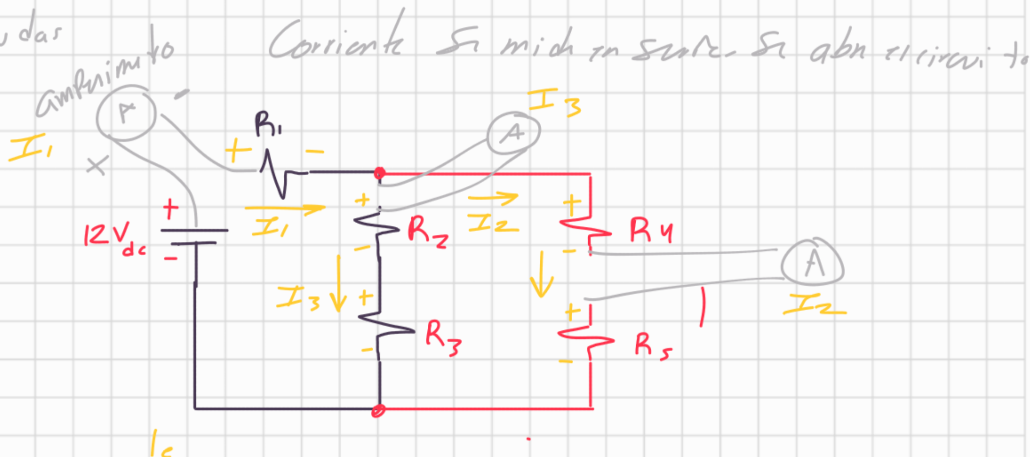


R2 y R4 EN PARALELO con R2 y R3
O:

* Previos se pueden enviar antes y corregirlos

* Acercarse con adjunto por dudas sobre los simuladores
  3er piso del P o más hacia los labs o hacer una cita

Corriente se mide en serie. Se abre el circuito



www.freeprintablepdf.eu

Medición de corriente y Voltaje

		Voltaje [V]	corriente [A]
$R_1 = 220$		3.737	17.33 mA I_1
$R_2 = 330$		3.415	10.54 [mA] I_3
$R_3 = 470$		4.843	+ " "
$R_4 = 560$		3.721	= 6.78 [mA] I_2
$R_5 = 680$		4.489	" "

Cálculo de resistencias

en serie:

$R_{45} = R_4 + R_5 = 560 + 680 = 1240\ [\Omega]$

$R_{23} = R_2 + R_3 = 330 + 470 = 800\ [\Omega]$

en paralelo:

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_{23}} + \frac{1}{R_{45}}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{800} + \frac{1}{1240}\right)^{-1}$$

$R_{eq} = 488.34\ [\Omega]$

$R_{total} = R_1 + R_{eq} = 220 + 488.34$

$R_{total} = 708.34\ [\Omega]$

Cálculo de corrientes

$$I_{total} = \frac{V}{R_{total}} = \frac{12\ [V]}{708.34\ [\Omega]}$$

• $I_{total} = 16.94\ [mA] = 16.94 \times 10^{-3}\ [A]$

• $I_{R_1} = I_{total} = 16.94\ [mA]$

Serie: $I_{R_2} = I_{R_3} = \frac{V_{eq}}{R_{23}} = \frac{8.27}{800}$

• $I_{R_2} =$ • $I_{R_3} = 10.34\ [mA]$

$I_{R_4} = I_{R_5} = \frac{V_{eq}}{R_{45}} = \frac{8.27}{1240}$

• $I_{R_4} =$ • $I_{R_5} = 6.67\ [mA]$

Cálculo de Potencia

$P_{total} = V_{total} \times I_{total}$

$= 12 \times 16.94$

$P_{total} = 203.28\ [mW]$

Cálculo de Voltajes

$V_{R_1} = I_{total}\ (R_1)$

$= 16.94\ (220)$

• $V_{R_1} = 3.73\ [V]$

$V_{eq} = V_{23} = V_{R_{45}} =$

$= 12\,V - V_{R_1}$

• $V_{eq} = 8.27\ [V]$

• $V_{R_2} = I_{R_2}(R_2) = 10.34(330) = 3.41\ [V]$

• $V_{R_3} = I_{R_3}(R_3) = 10.34(470) = 4.86\ [V]$

• $V_{R_4} = I_{R_4}(R_4) = 6.67(560) = 3.73\ [V]$

• $V_{R_5} = I_{R_5}(R_5) = 6.67(680) = 4.54\ [V]$

www.freeprintablepdf.eu

02 - 21 - 25

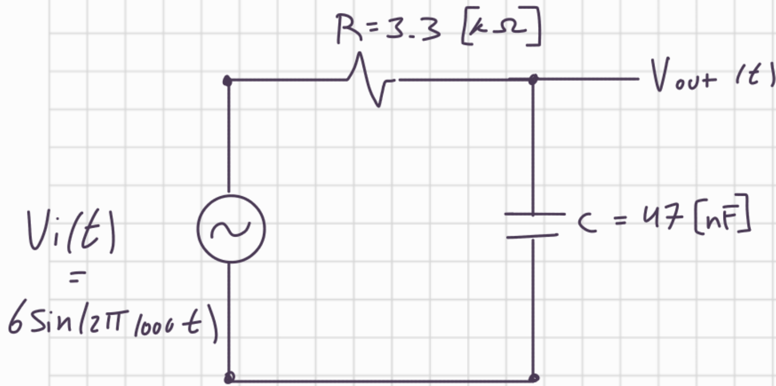
Circuito RC:

Cálculo de la resistencia

$T = 155[\mu s] = 155 \times 10^{-6}\ [s]$
$C = 47\,[nF] = 47 \times 10^{-9}\ [F]$

si $T = RC$ $\quad R = \frac{T}{C} = \frac{155 \times 10^{-6}}{47 \times 10^{-9}}$

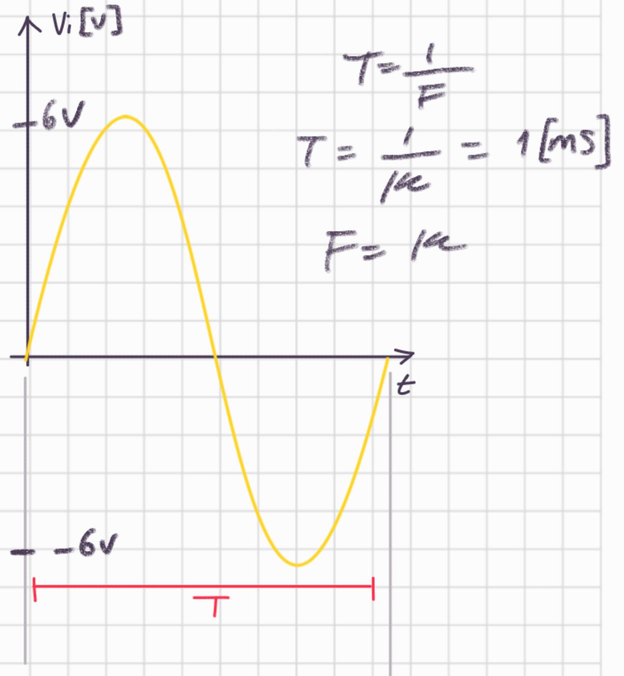
$R = 3.3\ [k\Omega]$



Práctica 1 Sesión 2

Conceptos básicos y manejo de equipos

Fecha de la caratula y reporte llevan la fecha de la calendarización



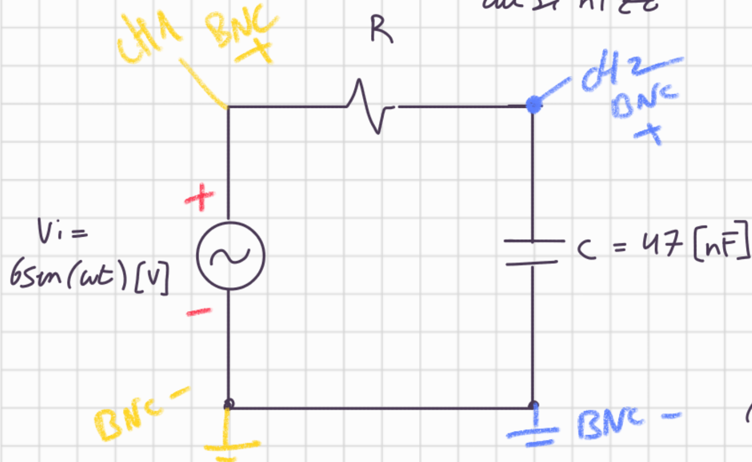
$T = \frac{1}{F}$

$T = \frac{1}{1k} = 1\,[ms]$

$F = 1k$

Actividad 2

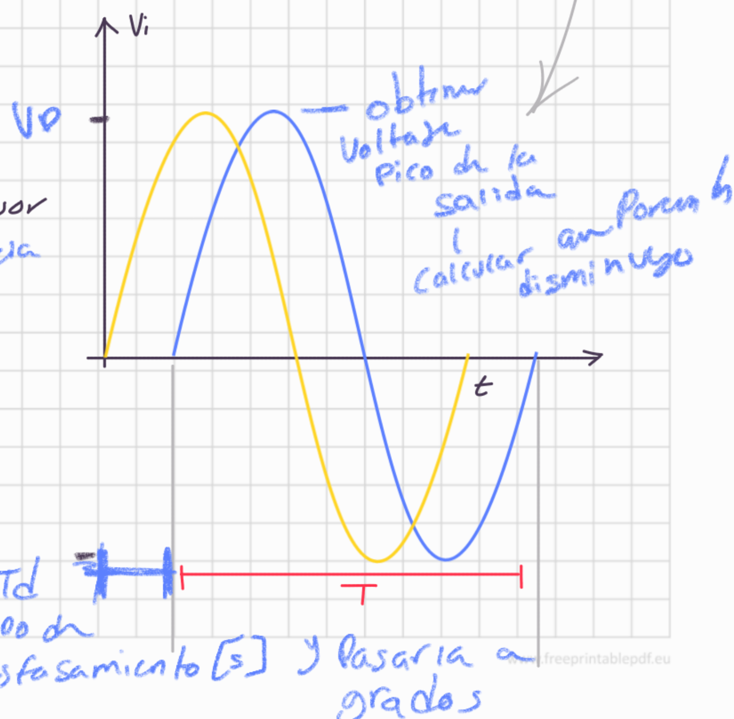
Para el reporte describir lo que se hizo



hacer mediciones del desfaze, el pico a pico, etc.

Se midió tal y tal y se observó un desfaze tal y tal

en Resultados: Comparación de valores calculados, simulados y prácticos



- obtener voltaje pico de la salida
  calcular en porcentaje disminuyo

Td tiempo de desfasamiento [s] y pasaria a grados

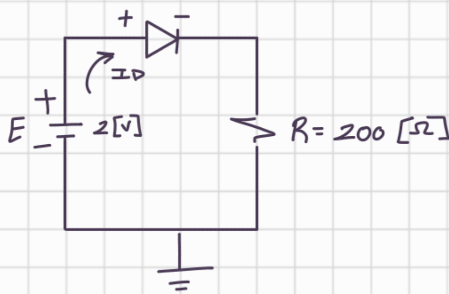
Revisar al principio de una Práctica si hay algo con el equipo y reportar al Profesor

medir diferencia

- Vp
- Td
- y calcular en grados y en un porcentaje se disminuyó

www.freeprintablepdf.eu

Previo Pract 2



fuente 2 [V] y resistencia comercial 200 [Ω]

1. Diodo sin Polarización aplicada

$V_d = 0\,[V]$
$I_d = 0\,[mA]$

Cuando el diodo no tiene polarización tampoco hay conducción de corriente

2. Diodo en Polarización directa

$V_d > 0\,[V]$
$I_d > 0\,[mA]$

$$I_D = \frac{V_{fuente} - V_D}{R_L}$$

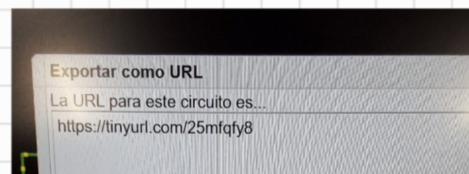
Modelo ideal: $\frac{2 - 0\,[V]}{200\,[\Omega]} = 10\,[mA]$

Modelo real silicio: $\frac{2 - 0.7\,[V]}{200\,[\Omega]} = \frac{1.3\,[V]}{200\,[\Omega]}$

$I_D = 6.5\,[mA]$

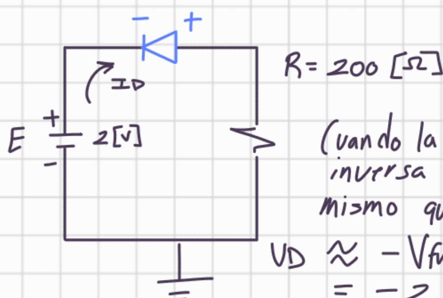
Valor seguro para la mayoria de diodos

$I_D < 1[A]$
$I_D \leq 10\,[mA]$



3. Diodo en Polarización inversa

$V_d < 0\,[V]$
$I_d = -I_s\,[\mu A]$ corriente de saturación inversa del diodo



Cuando la polarización es inversa el voltaje es el mismo que de la fuente

$V_D \approx -V_{fuente}$
$= -2\,[V]$

$-I_d \approx I_s$ dado que no hay corriente solo pasa la de saturación inversa que es muy pequeña

www.freeprintablepdf.eu

www.freeprintablepdf.eu